

51

Int. Cl. 3:

**B 65 H 25/22**

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

G 01 B 5/04

DEUTSCHES



PATENTAMT

11

## Patentschrift **28 02 466**

21

Aktenzeichen: P 28 02 466.0-22

22

Anmeldetag: 20. 1. 78

43

Offenlegungstag: 26. 7. 79

44

Bekanntmachungstag: 6. 3. 80

45

Ausgabetag: 30. 10. 80

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Verfahren zum Messen der Abstände von Markierungen an einer Materialbahn, insbesondere zum Messen der Abstände der Transport-Randlochung an einer Endlospapierbahn, sowie Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens

73

Patentiert für:

Müller-Automation GmbH; Printec Graph. Maschinen Handels GmbH;  
8022 Grünwald

72

Erfinder:

Müller, Joachim, Dipl.-Geophys., 8023 Pullach

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 6 92 320

DE-AS 21 11 834

GB 10 08 769

US 35 81 963

US 33 23 700

DE 28 02 466 C 3

FIG. 1

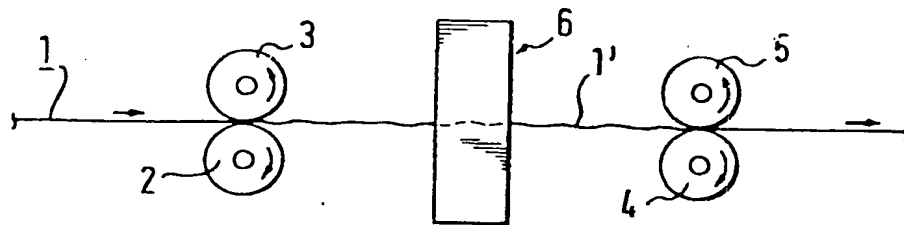


FIG. 2

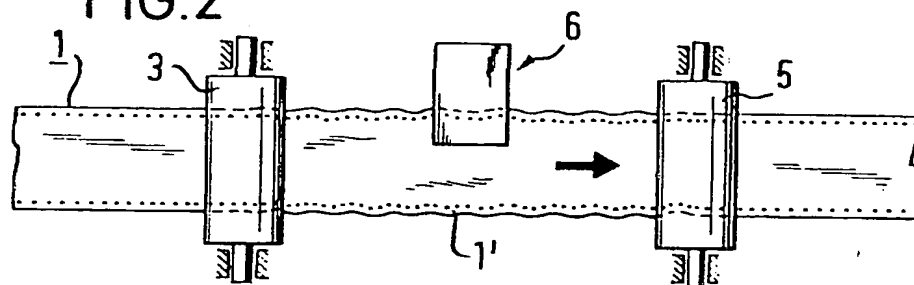


FIG. 3

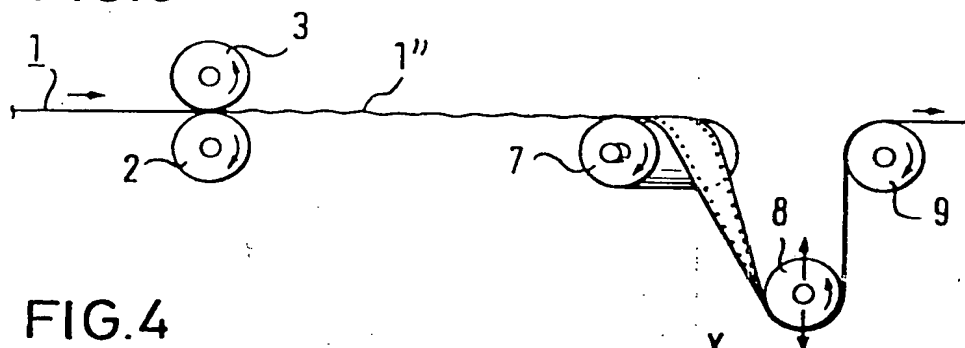
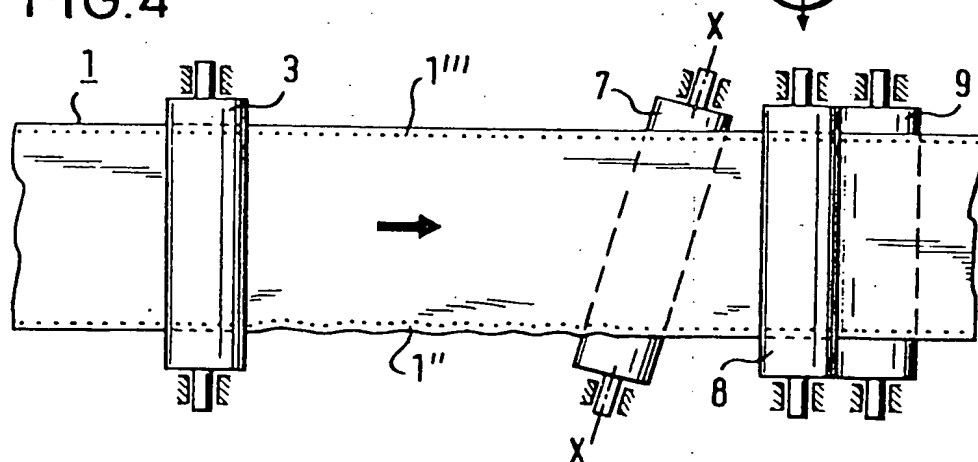


FIG. 4



## Patentansprüche:

1. Verfahren zum Messen der Abstände von Markierungen an einer Materialbahn, insbesondere zum Messen der Abstände der Transport-Randlochung an einer Endlospapierbahn, bei dem die Messung an der laufenden Bahn vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß in dem der Messung unterworfenen Bahnteil (1', 1'') durch Beeinflussung der Geschwindigkeit der Bahn (1) vor und nach dem Meßbereich die Zugspannung auf einem Minimalwert gehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Längsrandteilmereich (1'') der Bahn (1) die Zugspannung auf einem Minimalwert gehalten wird, während der andere Längsrandteilmereich (1''') der zur Bahnförderung dienenden Zugspannung ausgesetzt bleibt.

3. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsdrehzahlen aufeinanderfolgender Förderwalzenpaare (2, 3, 4, 5) für die Bahn (1) über eine Steuervorrichtung aufeinander abgestimmt sind, derart, daß in dem zwischen ihnen befindlichen Bahnteil (1') die Zugspannung auf einem Minimalwert gehalten wird, und daß die Abstands-Längenmeßvorrichtung (6) zwischen diesen Förderwalzenpaaren angeordnet ist.

4. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß einem Förderwalzenpaar (2, 3) am Eingang der Meßanordnung nachfolgend wenigstens eine Bahnablenkwalze (7) zugeordnet ist, die über ihre Längsrichtung nur teilweise die Bahn (1) abstützt und daß die Abstands-Längenmeßvorrichtung (6) dem nicht abgestützten Bahnlängsbereich (1'') zugeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahnablenkwalze (7) zylindrisch und daß ihre Achse (X-X) schräg zur Bahnlängsachse angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (X-X) der Bahnablenkwalze (7') senkrecht zur Bahnlängsachse angeordnet und die Walzenform kegeltumpfförmig oder zylindrisch mit unterschiedliche Durchmesser (7a, 7b) aufweisenden Abschnitten ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren vorstehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstands-Längenmeßvorrichtung (6) einen von der Bahn (1) angetriebenen Impulsdrehgeber (18) und einen den Markierungen, z. B. Transportlöchern (13), zugeordneten Abtaster (12, 14) aufweist, daß der Impulsdrehgeber mit einem mit vorwählbarem Wert einstellbaren Zähler (19) verbunden ist, daß der Abtaster mit einer Steuerlogik (20) verbunden ist, die den Zähler (19) setzt und an einen mit dem Zähler verbundenen Speicher (22) einen Speicherbefehl liefert, und daß der Speicher mit einer Anzeigevorrichtung (23) verbunden ist.

insbesondere zum Messen der Abstände der Transport-Randlochungen an einer Endlospapierbahn, bei dem die Messung an der laufenden Bahn vorgenommen wird, sowie eine Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens.

Aus der GB-PS 10 08 769 ist ein Meßverfahren bekannt, bei dem eine Papierbahn mit Transport-Randlochungen durch den Bahntransport auch über den Meßbereich einer Zugspannung ausgesetzt wird. Zur Messung der Transportlochatstände werden im Abstand unterhalb der Bahn angeordnete Lichtquellen synchronisiert ein- und ausgeschaltet. Die durch die Transportlöcher hindurchtretenden Lichtstrahlen werden über Umlenkspiegel und eine Optik der visuellen Beobachtung zugeführt. Befinden sich die überprüften Transportlochungen an ihren vorbestimmten Stellen und ist somit der Ist-Lichtabstand dem Sollwert des Lochabstandes exakt gleich, ergibt sich eine vollständige Deckung der optischen Abbildung der beobachteten Transportlöcher. Sind Abweichungen vorhanden, ergeben sich zueinander verschobene optische Abbildungen der Löcher. Die Bahnspannung soll während der Messung konstant gehalten werden. Nachteilig ist, daß bei dem bekannten Verfahren keine exakte Messung möglich ist. Auch eine konstante Bahnspannung wird bei unterschiedlichen Bahnmaterialien, Bahnstärken, Temperatur- und Feuchtigkeitswerten zu verschiedenen Dehnwerten führen. Tritt aber eine unterschiedliche Dehnung der Bahn ein, kann die Messung nicht exakt sein.

Aus der DE-AS 21 11 834 ist zwar bereits ein Verfahren zum Längenmessen einer Warenbahn, z. B. von Gewirken oder Gestriken, bekannt, bei dem während des Bahnlaufes die Längenmessung vollzogen wird, wozu ein Durchhang der Warenbahn erzeugt wird, in dessen Bereich ein Längenmesser mißt, wobei die Materialbahn nur der durch das Eigengewicht hervorgerufenen Dehnung unterliegt, jedoch ist dieses bekannte Verfahren nicht für das Messen der Abstände von Markierungen an einer Materialbahn gedacht, insbesondere nicht für das Messen der Abstände der Transport-Randlochung an einer Endlospapierbahn.

Aus der US-PS 33 23 700 ist ferner eine Bahnkantensteuerung für eine Endlospapierbahn mit Transport-Randlochungen bekannt. Die Papierbahn wird dabei über frei drehbare, in die Transport-Randlochungen eingreifende, fluchtende Räder geführt, mit denen Lochscheiben fest verbunden sind, die durch fotoelektrische Fühler abgetastet werden. Über diese Fühler werden Bahnkantenantriebe so gesteuert, daß ein Schrägverzug der Papierbahn vermieden wird. Eine Messung des Lochabstandes der Transport-Randlochungen ist nicht vorgesehen.

Schließlich ist es bekannt, die Abstände der Transportlochung von mit Druckmaschinen produzierten Endlosformularen dadurch festzustellen, daß ein Abschnitt der Bahn aus der Druckmaschine entnommen und auf einem Meßtisch mit einem Maßstab verglichen wird. Nachteilig ist hierbei, daß Fehler in den Lochabständen nicht sofort erkannt werden können und für die Messung die Produktion gestoppt werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Messen der Abstände von Markierungen an einer Materialbahn, insbesondere zum Messen der Abstände der Transport-Randlochung an einer Endlospapierbahn zu schaffen, die es ermöglichen, die an einer laufenden Bahn durchgeführte Messung einfach und trotzdem mit

größtmöglicher Genauigkeit durchzuführen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den in den Patentansprüchen 1 und 3 enthaltenen Merkmalen.

Die Erfindung bietet den Vorteil, daß die Messungen exakt bei laufender Bahn ausgeführt werden können, so daß fehlerhafte Abweichungen der Abstände der Bahnmarkierung sofort feststellbar und korrigierbar sind und der Produktionsprozeß nicht unterbrochen werden muß. Ferner bietet die Erfindung den Vorteil, daß, bedingt durch die Messung an einem spannungsfreien Bahnabschnitt, die Dehnung der Materialbahn nicht besonders berücksichtigt werden muß und die Vorrichtung dadurch besonders einfach ausgeführt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der Meßanordnung nach der Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht;

Fig. 3 eine Seitenansicht einer anderen Ausführungsform;

Fig. 4 eine Draufsicht hiervon;

Fig. 5 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 6 eine Draufsicht;

Fig. 7 ein Blockschaltbild;

Fig. 8 eine Seitenansicht der Abtastvorrichtung und

Fig. 9 eine Draufsicht.

Die Erfindung wird nachfolgend, beispielsweise in Verbindung mit einer Vorrichtung zum Messen der Lochabstände der Transport-Randlochungen einer aus einer Druckmaschine auslaufenden, bedruckten Endlospapierbahn, beschrieben.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, tritt die Papierbahn 1 in der angegebenen Pfeilrichtung über ein Förderwalzenpaar 2, 3 am Auslauf einer nicht dargestellten Druckmaschine aus und gelangt zu einem im vorgegebenen Abstand befindlichen, in gleicher Höhe angeordneten weiteren Walzenpaar 4, 5. Diesem nachgeordnet kann dann eine Bahnaufwickelvorrichtung folgen. Beide Walzenpaare 2, 3 und 4, 5 sind angetrieben. Die Antriebsdrehzahlen dieser Walzenpaare sind so aufeinander abgestimmt, daß der Bahnabschnitt 1' zwischen den beiden Walzenpaaren zugspannungsfrei ist und leicht flattert. Vorzugsweise erfolgt die Steuerung der Antriebsgeschwindigkeit der Walzen 4, 5 durch eine geeignete nicht dargestellte Einrichtung in Abhängigkeit von der Antriebsgeschwindigkeit der Walzen 2, 3.

Dem Bahnabschnitt 1' ist eine Abstands-Längenmeßvorrichtung 6 zugeordnet, die später noch näher beschrieben wird. Auf diese Weise kann die Messung der Lochabstände der Transportlochungen der Papierbahn 1 an der laufenden Bahn, aber an einem zugspannungsfreien Bahnabschnitt vorgenommen werden.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 3 und 4 durchläuft die Papierbahn 1 wiederum das Walzenpaar 2, 3 am Auslauf der Druckmaschine. Die Papierbahn läuft dann über eine in einem vorbestimmten Abstand angeordnete Ablenkwalze 7, deren Achse X-X schräg zur Längsachse der Papierbahn 1 angeordnet ist.

Von dieser Ablenkwalze 7 verläuft die Bahn 1 nach abwärts zu einer höhenbeweglichen, die Bahnzugspannung bestimmenden Walze 8 und von dieser zu einer weiteren Walze 9, welche zu einer Aufwickelvorrichtung der Bahn gehört.

Dadurch, daß die Bahn über die schräg gestellte

Walze 7 verläuft, wird der in Bahnaufrichtung rechts liegende Bahnabschnittbereich zugspannungsfrei und flattert leicht. Die Zugspannungsfreiheit dieses Bahnabschnittbereiches 1'' ergibt sich, weil die der Zugspannung durch die Walze 8 unterworfenen Bahn von der Walze 7 im wesentlichen im linken Randbereich abgestützt wird. Zum rechten Bahnrandbereich hin erfolgt infolge fehlender Abstützung durch die Walze 7 eine Zugentlastung. Die Bahn ist daher im Bahnabschnittbereich 1'' zugentspannt und kann leicht flattern.

Diesem Bahnabschnittbereich 1'' ist wiederum eine nichtdargestellte Meßvorrichtung wie nach Fig. 1 und 2 zugeordnet.

Der Bahnabschnittbereich 1''' unterliegt der vollen Bahnzugspannung, welche zur Förderung der Bahn 1 in der angegebenen Pfeilrichtung notwendig ist.

Anstatt die zylindrische Ablenkwalze 7 schräg zur Bahnabschnittsachse anzuordnen, kann auch, wie aus Fig. 5 und 6 ersichtlich, eine Ablenkwalze 7' von Kegelform angewendet werden, deren Achse X-X senkrecht zur Bahnabschnittsachse steht. Der Bahnabschnitt 1'', der über den Walzenteilbereich mit den kleineren Durchmessern verläuft, ist wiederum zugspannungsfrei und flattert leicht. Der über den Walzenteil mit größerem Durchmesser verlaufende Bahnabschnitt 1''' unterliegt der vollen Zugspannung.

Wie in Fig. 6 gestrichelt angedeutet, kann auch eine zylindrische Walze 7 mit unterschiedliche Durchmesser aufweisenden Abschnitten 7a und 7b verwendet werden. Der im Bereich des Abschnittes 7b laufende Bahnabschnitt 1'' wird von dieser Walze nicht abgestützt, ist daher wiederum zugspannungsfrei.

Die Walze 7 könnte sich auch nach jeder anderen beliebigen Kurvenform in ihrer Achsrichtung verändern, um hierdurch eine Zugentspannung für einen Bahnabschnittbereich zu erreichen. Der zugentspannte Bahnabschnittbereich erstreckt sich immer von einem Bahnabschnittsrand über eine entsprechende Breite nach einwärts.

Anhand der Fig. 7 bis 9 wird nachfolgend die in den Fig. 1 und 2 angegebene Meßvorrichtung 6 beschrieben, die zum Messen des Abstandes der Löcher einer Transportlochung eingesetzt werden kann.

Wie aus den Fig. 8 und 9 ersichtlich, umfaßt die Meßvorrichtung 6 einen Lochabtaster 10, der z. B. eine oberhalb der Bahn 1 angeordnete, der Transportlochreihe 11 im zugentspannten Bahnabschnittbereich 1'' zugeordnete Lichtquelle 12 aufweist. Das durch die Transportlöcher 13 abwechselnd fallende Licht wird durch einen unterhalb der Bahn 1, mit der Lichtquelle 12 fluchtend angeordneten fotoelektrischen Wandler 14 in elektrische Signale umgewandelt.

Der Lichtquelle 12 und dem Wandler 14 vorgeordnet sind ein in die Transportlochung 11 eingreifendes Laufrad 15 und eine Anpreßrolle 16, zwischen denen hindurch der zugentspannte Bahnabschnittbereich 1'' verläuft, wobei Laufradmitte und Rollenmitte mit der Mittelspur der Transportlochreihe 13 fluchten. Auf der Welle 17 des Laufrades 15 sitzt ein Drehgeber 18. Die vom Drehgeber abgegebenen elektrischen Impulse werden, wie aus Fig. 7 ersichtlich, auf einen Zähler 19 gegeben. Die vom fotoelektrischen Wandler 14 abgegebenen Impulse werden einer Steuerlogik 20 zugeleitet. Diese übernimmt das Setzen des Zählers 19 auf einen mittels des Stellers 21 einstellbaren der Bahnlänge entsprechenden Soll-Wert. Außerdem erzeugt die Steuerlogik 20 einen Speicherbefehl für den Speicher 22, der zugleich mit dem Zähler 19 verbunden

28 02 466

5

ist. Der gespeicherte Zählerstand kann auf der Anzeige 23 abgelesen werden.

Der Zähler 19 ist so konstruiert, daß er die Anzeige Null liefert, wenn der tatsächliche Bahnlochabstand dem mittels des Stellens 21 voreingestellten Wert entspricht. 5

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 5

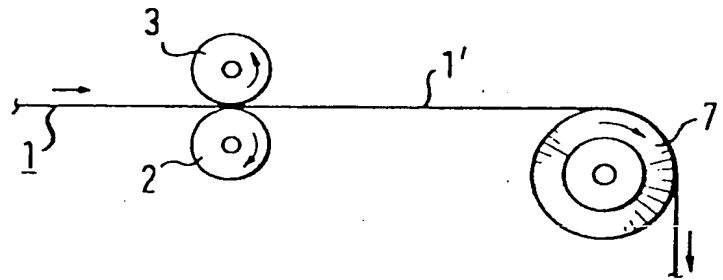


FIG. 6

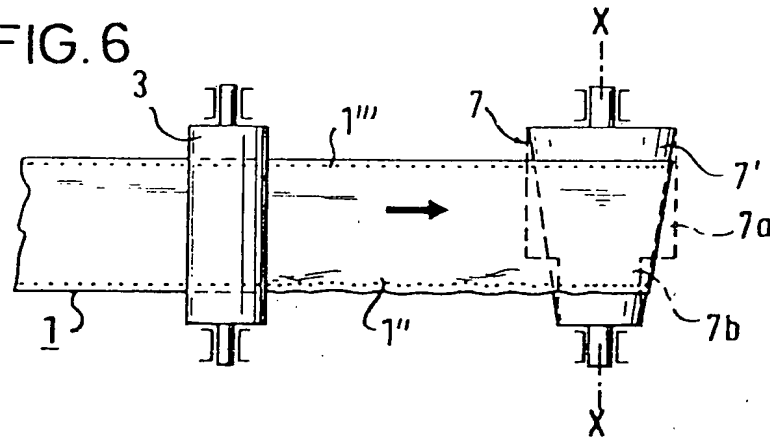


FIG. 7

